

***DEFRAGMENTING* SISWA DALAM KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI
LOGIKA MATEMATIKA**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

RITA MELINDA

NPM: 1711050102

Program Studi: Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG**

1445 H/ 2024 M

**DEFRAGMENTING SISWA DALAM KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI
LOGIKA MATEMATIKA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
syarat Guna Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika**

Oleh:

RITA MELINDA

NPM: 1711050102

Program Studi: Pendidikan Matematika

Pembimbing 1: Rizki Wahyu Yunian Putra,M.Pd.

Pembimbing 2: Riyama Ambarwati,M.Si.

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1445 H/ 2024 M**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan deskripsi tentang kesalahan struktur berpikir siswa dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika serta upaya *defragmenting*-nya. Penelitian ini dilakukan pada siswa Kelas XI MIPA SMAN 2 Liwa. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif. Jenis penelitian adalah penelitian studi kasus, peneliti bertindak sebagai instrumen sekaligus pengumpul data serta mengamati.

Metode pengumpulan data menggunakan: 1) Tes, 2) Wawancara mendalam serta, 3) Dokumentasi sebagai data pendukung. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data kualitatif dengan langkah-langkah: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Teknik keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik karena peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes, wawancara, dan dokumentasi.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa subjek berkemampuan tinggi tidak perlu proses defragmentasi dikarenakan struktur berpikir subjek sudah tertata dengan rapi. Subjek dengan kemampuan sedang dan rendah mengalami *fragmentasi* struktur berpikir sehingga subjek belum mampu menemukan strategi penyelesaian. Maka diperlukan proses *defragmenting* struktur berpikir dengan 3 tahap, yaitu *disequilibrasi* (memberikan intervensi dan refleksi materi yang telah dipelajari), *conflict cognitive* (pertentangan konsep siswa dengan konsep ilmiah), *scaffolding* (pemberian bantuan dan pembentukan koneksi dalam struktur berpikir siswa). Walaupun masing-masing respon berbeda, tetapi dengan pemberian *defragmenting* dapat membantu siswa menata struktur berpikirnya kembali dan membenahi kemampuan pemahaman konsep.

Kata Kunci: *Defragmenting*, Pemahaman Konsep.

ABSTRACT

This research aims to obtain a description of students' thinking structure errors in their ability to understand concepts in mathematical logic material as well as their defragmenting efforts. This research was conducted on Class XI MIPA students at SMAN 2 Liwa. The approach used in this research is descriptive qualitative research. This type of research is case study research, the researcher acts as an instrument as well as collecting data and observing.

Data collection methods use: 1) Tests, 2) In-depth interviews and, 3) Documentation as supporting data. The data analysis technique used is qualitative data analysis with the steps: data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The data validity technique in this research uses triangulation techniques because researchers use data collection techniques in the form of tests, interviews and documentation.

The results of this research show that high-ability subjects do not need a defragmentation process because the subject's thinking structure is neatly arranged. Subjects with medium and low abilities experience fragmentation of their thinking structures so that the subjects have not been able to find a solution strategy. So a process of defragmenting the thinking structure is needed with 3 stages, namely disequilibrium (providing intervention and reflection on material that has been studied), conflict cognitive (contradicting student concepts with scientific concepts), scaffolding (providing assistance and forming connections in the student's thinking structure). Even though each response is different, defragmenting can help students reorganize their thinking structures and improve their ability to understand concepts.

Keywords: Defragmenting, Concept Understanding

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rita Melinda
NPM : 1711050102
Jurusan : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Defragmenting Siswa dalam Kemampuan Pemahaman Konsep pada Materi Logika Matematika**” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun plagiarisme dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila terbukti adanya penyimpangan dalam penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung,
Penulis,

2024



Rita Melinda
1711050102



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **DEFRAGMENTING SISWA DALAM KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI LOGIKA MATEMATIKA**

Nama : **Rita Melinda**

NPM : **1711050102**

Jurusan : **Pendidikan Matematika**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd.
NIP. 198906052015031004

Pembimbing II

Riyama Ambarwati, M.Si.
NIP. 199409022020122019

Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 198402282006041004



KEMENTERIAN AGAMA
UIN RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Leikol H. Endro Suratmin, Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **DEFRAGMENTING SISWA DALAM KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI LOGIKA MATEMATIKA** yang disusun oleh: **RITA MELINDA, NPM. 1711050102**, Jurusan Pendidikan Matematika. Telah diujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal: Kamis/30 Mei 2024 pukul 08.00-10.00 WIB.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua Sidang : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. 

Sekretaris : Arini Alhaq, M.Pd. 

Penguji Utama : Siska Andriani, S.Si., M.Pd. 

Penguji Pendamping I : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd. 

Penguji Pendamping II : Riyama Ambarwati, M.Si. 

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Hj. Mirva Diana, M.Pd

NIP. 196408281988032002

MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِن تَنصُرُوا اللَّهَ يَنصُرْكُمْ وَيُثَبِّتْ أَقْدَامَكُمْ ﴿٧﴾

“Wahai orang-orang yang beriman, jika kamu menolong (agama Allah, niscaya Dia akan menolongmu dan meneguhkan kedudukanmu.”

(QS. Muhammad: 7)

“Jangan pernah putus asa, pertolongan Allah itu dekat”

(Penulis)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamiin...

Tiada daya dan Upaya kecuali dengan pertolongan-Nya. Tercurah rasa syukur kepada Allah SWT yang telah senantiasa memberikan rezeki, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Sebagai tanda cinta dan kasih yang tulus, penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayahanda tercinta, Bapak Iskandar Hasim sosok yang sangat penulis banggakan dan sayangi. Terima kasih ayah sudah memberikan dukungan moral dan materi yang lebih dari cukup. Kasih sayang dan tanggung jawab ayah sangat penulis rasakan, tak pernah kurang sedikitpun. Karya tulis sederhana dan gelar ini penulis persembahkan untuk Ayah. Semoga Ayah bisa hidup lebih lama sehingga selalu berada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
2. Ibunda tercinta, Ibu Herlina yang sudah melahirkan, merawat dan membesarkan dengan penuh cinta, selalu berjuang untuk kehidupan penulis dan selalu memberikan dukungan moral yang tak henti-hentinya. Semoga ibu sehat selalu dan hidup lebih lama sehingga selalu berada di setiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.
3. Dosen pembimbing Bapak Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd.dan Ibu Riyama Ambarwati,M.Si. yang telah membimbing dan selalu meluangkan waktu di sela kesibukan. Menjadi salah satu dari anak bimbinganmu merupakan nikmat yang sampai saat ini selalu penulis syukurkan.
4. Diriku sendiri, Rita Melinda yang sudah bertahan dan berjuang sampai detik ini. Semoga Allah selalu meneguhkan hatiku di atas agama-Nya.
5. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Rita Melinda, lahir pada tanggal 11 Mei 1999 di Pesisir Barat. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara yang terlahir dari pasangan Bapak Iskandar Hasim dan Ibu Herlina. Penulis memiliki tiga adik yang bernama Dicky Hermawan, Rifky Aalfarezi, dan Athar Mauza Satria.

Penulis mengawali Pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri Pelita Jaya yang dimulai pada tahun 2005 dan lulus tahun 2011. Setelah menyelesaikan Sekolah Dasar, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Pesisir Selatan dari tahun 2011 dan lulus tahun 2014. Kemudian penulis meneruskan pendidikan selanjutnya di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Pesisir Selatan dari tahun 2014 sampai lulus tahun 2017. Tepat pada tahun 2017, penulis juga diterima dan terdaftar sebagai mahasiswi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Prodi Pendidikan Matematika. Selama menjadi mahasiswi, penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pelita Jaya pada bulan Juli-Agustus 2020. Di tahun yang sama pada bulan Oktober-November, penulis juga telah melaksanakan Praktik Pengalaman Kerja Lapangan (PPL) di SMA Perintis 2 Bandar Lampung.

Selama menjadi siswa, penulis pernah tergabung dalam kepramukaan dari Sekolah Dasar sampai Sekolah Menengah Atas. Setelah menjadi mahasiswi, penulis terdaftar sebagai anggota Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Bidang Pembinaan Dakwah dan Kesatuan Aksi Mahasiswa Muslim Indonesia di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“DEFRAGMENTING SISWA DALAM KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI LOGIKA MATEMATIKA”**. Shalawat teriring salam semoga selalu tetap terlimpahkan kepada Junjungan Nabi besar Muhammad SAW dan para pengikutnya. Semoga kita selaku umatnya mendapatkan syafaatnya di hari kiamat kelak, Aamiin.

Selama penyusunan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kekeliruan, ini semata-mata karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Dalam kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini, terutama kepada:

1. Ibu Prof. Nirva Diana, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd selaku dosen pembimbing I dan Ibu Riyama Ambarwati, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan demi keberhasilan penulisan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya untuk Bapak dan Ibu dosen Jurusan Pendidikan Matematika yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
5. Bapak Budi Wiryawan, S.Pd. selaku Kepala Sekolah SMAN 2 Liwa dan Ibu Lia Astriana, S.Pd. selaku guru matematika SMAN 2 Liwa yang telah memberikan izin dan membantu untuk kelancaran penelitian yang dilakukan penulis.
6. Bapak dan Ibu guru Staf Tata Usaha SMAN 2 Liwa serta siswa kelas XI SMAN 2 Liwa.

7. Kedua orang tua (Bapak Iskandar Hasim dan Ibu Herlina) yang telah mendo'akan dan memotivasi penulis sampai saat ini.
8. Teman-teman seperjuangan Jurusan Pendidikan Matematika Angkatan 2017 khususnya kelas C, terima kasih atas keceriaan, kekeluargaan serta kebersamaan yang telah kita lalui bersama.
9. Seluruh saudara, sahabat, dan teman-teman yang selama ini memberikan motivasi, dukungan, semangat, dan doa yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis hanturkan terima kasih.

Demikian skripsi ini penulis buat, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan penulis mohon maaf bila ada kesalahan. Dengan bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak tersebut, penulis mengucapkan terima kasih. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan ampunannya bagi hamba-hamba yang telah mempersembahkan yang terbaik kepada sesamanya.

Bandar Lampung, 28 Juni 2024
Penulis,

Rita Melinda
NPM: 1711050102

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| ABSTRAK | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| PERSETUJUAN | vi |
| PENGESAHAN | vii |
| MOTTO | viii |
| PERSEMBAHAN | ix |
| RIWAYAT HIDUP | x |
| KATA PENGANTAR | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xvii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |

BAB I

| | |
|---|----------|
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Penegasan Judul..... | 1 |
| B. Latar Belakang Masalah | 2 |
| C. Fokus dan Sub-Fokus Penelitian..... | 6 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Penelitian | 7 |
| F. Manfaat Penelitian..... | 7 |
| G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan | 7 |
| H. Metode Penelitian | 9 |
| 1. Jenis Penelitian | 9 |
| 2. Tempat dan Waktu Penelitian | 10 |
| 3. Sumber Data | 10 |
| 4. Teknik Pengumpulan Data | 11 |
| a. Tes | 11 |
| b. Observasi (Pengamatan) | 11 |
| c. Wawancara | 11 |

| | |
|--------------------------------|----|
| d. Dokumentasi..... | 12 |
| 5. Instrumen Penelitian | 13 |
| a. Instrumen Utama | 13 |
| b. Instrumen Bantu | 13 |
| 6. Teknik Analisis Data | 14 |
| 7. Uji Keabsahan..... | 15 |
| I. Sistematika Pembahasan..... | 16 |

BAB II

LANDASAN TEORI..... 17

A. Tinjauan Pustaka..... 17

1. Defragmenting

a. Defragmenting Pada Memori Komputer dan Otak Manusia..... 17

b. *Defragmenting* sebagai restrukturisasi proses berpikir .. 18

2. Kemampuan Pemahaman Konsep..... 23

a. Pengertian Kemampuan Pemahaman Konsep..... 23

b. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep

c. Materi Logika Matematika

B. Kerangka Berpikir..... 32

BAB III

DESKRIPSI OBJEK PENELITIAN 34

A. Gambaran Umum Objek

1. Jumlah Siswa Sekarang..... 34

Tabel 3. 3 Data Jumlah Siswa Sekarang..... 34

2. Data Sarana dan Prasarana

3. Kondisi Objektif Sekolah..... 37

B. Penyajian Fakta dan Data Penelitian

BAB IV

ANALISIS PENELITIAN 41

- A. Analisis Data Penelitian 41
 - 1. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian 41
 - 2. Penentuan Subjek Penelitian 43
 - 3. Analisis Hasil Penelitian 45
- B. Temuan Penelitian 70

BAB V

PENUTUP..... 75

- A. Simpulan 75
- B. Rekomendasi 75

DAFTAR PUSTAKA

77



DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Klasifikasi Tingkat Kemampuan
Tabel 2. 2 Kebenaran Negasi
Tabel 2. 3 Kebenaran Konjungsi
Tabel 2. 4 Kebenaran Disjungsi
Tabel 2. 5 Kebenaran Implikasi
Tabel 2. 6 Kebenaran Implikasi
Tabel 2. 7 Kebenaran Biimplikasi
Tabel 3. 1 Data Kepala Sekolah
Tabel 3. 2 Data Tenaga Pengajar
Tabel 3. 3 Data Jumlah Siswa Sekarang
Tabel 3. 4 Data Sarana dan Prasarana
Tabel 4. 1 Klasifikasi Tingkat Kemampuan
Tabel 4. 2 Daftar Inisial Subjek Kemampuan Pemahaman Konsep
Tabel 4. 3 Kesimpulan Hasil Analisis Data Subek SP I
Tabel 4. 4 Kesimpulan Hasil Analisis Data Subjek SP II
Tabel 4. 5 Kesimpulan Hasil Analisis Data Subjek SP III
Tabel 4. 6 Hasil Triangulasi Data dari SP I
Tabel 4. 7 Hasil Triangulasi Data dari SP II
Tabel 4. 8 Hasil Triangulasi Data dari SP III

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Proses Defragmenting Struktur Berpikir
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir
Gambar 4. 1 Jawaban Soal 1 oleh SP I
Gambar 4. 2 Jawaban Baru Soal 1 oleh SP I
Gambar 4. 3 Jawaban Soal 2 oleh SP I
Gambar 4. 4 Jawaban Soal 3 oleh SP I
Gambar 4. 5 Jawaban Baru Soal 3 oleh SP I
Gambar 4. 6 Jawaban Soal 4 oleh SP I
Gambar 4. 7 Jawaban Soal 1 oleh SP II
Gambar 4. 8 Jawaban Baru Soal 1 oleh SP II
Gambar 4. 9 Jawaban Soal 2 oleh SP II
Gambar 4. 10 Jawaban Soal 3 oleh SP II
Gambar 4. 11 Hasil *Defragmenting* pada Soal 3
Gambar 4. 12 Jawaban Soal 4 oleh SP II
Gambar 4. 13 Hasil *Defragmenting* pada Soal 4
Gambar 4. 14 Jawaban Soal 1 oleh SP III
Gambar 4. 15 Hasil *Defragmenting* pada Soal 1
Gambar 4. 16 Jawaban Soal 2 oleh SP III
Gambar 4. 17 Hasil *Defragmenting* pada Soal 2
Gambar 4. 18 Jawaban Soal 3 oleh SP III
Gambar 4. 19 Hasil *Defragmenting* pada Soal 3
Gambar 4. 20 Jawaban Soal 4 oleh SP III
Gambar 4. 21 Jawaban Baru Soal 4 oleh SP III

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Kisi- Kisi Pedoman Wawancara
- Lampiran 2: Soal Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
- Lampiran 3: Alternatif Jawaban dan Penskoran Soal Tes
- Lampiran 4: Data Hasil Tes Kemampuan Pemahaman Konsep
- Lampiran 5: Pengelompokkan Kemampuan Pemahaman Konsep
Kelas Penelitian
- Lampiran 6: Daftar Subjek Penelitian
- Lampiran 7: Dokumentasi
- Lampiran 8: Surat Keterangan Plagiarisme



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

1. *Defragmenting*

Defragmenting adalah sebuah tindakan mengatur kembali struktur berpikir siswa yang belum terstruktur yang mengakibatkan siswa mengalami kesalahan dalam penyelesaian masalah. Setelah defragmentasi, pemikiran siswa menjadi terstruktur kembali dan mendapatkan pemahaman yang mendalam, serta dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik.¹

2. Kemampuan Pemahaman Konsep

Sebuah proses yang terdiri dari kemampuan untuk menyajikan gambaran, contoh, atau keterangan secara detail, menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu, dan juga memberikan penjelasan yang dirangkum secara kreatif disebut dengan pemahaman. Lalu di sisi lain konsep adalah sebuah gambaran mengenai hasil pemikiran, gagasan, dan juga menjadi sebuah pemikiran dalam pikiran.²

3. Logika Matematika

Logika matematika adalah salah satu mata pelajaran matematika yang dipelajari pada SMA kelas XI semester 2. Logika matematika sendiri dapat diartikan sebagai cabang ilmu yang mempelajari penurunan-penurunan kesimpulan yang benar dan yang tidak benar. Dalam kehidupan sehari-hari, logika mutlak diperlukan. Tujuan pembelajaran Logika Matematika pada dasarnya adalah agar para

¹ Siti Aisya, Kusaeri, dan Sutini, "Restrukturisasi Berpikir Siswa Melalui Pemunculan Skema dalam Menyelesaikan Soal Ujian Nasional Mata Pelajaran Matematika," *Jurnal Review Pembelajaran Matematika* 4, no. 2 (2019): 157–65, <https://doi.org/10.15642/jrpm.2019.4.2.157-165>.

² Siti Mawaddah and Ratih Maryanti, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning)," *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2016): 76–85.

siswa dapat menggunakan aturan-aturan dasar Logika Matematika untuk penarikan kesimpulan.³

B. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran wajib di setiap tingkat pendidikan sekolah. Untuk memahami dan mengatasi permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran matematika, diperlukan kemampuan matematika yang terlatih dari proses berpikir siswa. Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika berbeda untuk setiap siswa. Oleh karenanya, diperlukan tujuan pembelajaran dalam ilmu matematika yang tepat untuk memajukan kemampuan berpikir siswa.

Islam pun mengajarkan agar manusia menggunakan akalnyanya dalam berpikir, seperti yang dijelaskan dalam Al-Qur'an Surah Shaad ayat 29:

أُولُو وَلِيَّتَدَّرَ آيَاتِهِ لِيَدَّبَّرُوا مُبَارَكٌ إِلَيْكَ أَنزَلْنَاهُ كِتَابٌ
(الْأَلْبَابِ) ٢٩

Artinya: *“Ini merupakan sebuah kitab yang Kami turunkan kepadamu dengan penuh berkah supaya mereka memperhatikan ayat-ayat dan supaya mereka mendapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai pikiran”*. (Q.S. Shaad/38:29)⁴

Fokus utama dalam ayat 29 ini yaitu pentingnya upaya meningkatkan kemampuan dan kedalaman berpikir. Penting untuk tidak menyia-nyiakan potensi yang kita miliki. Melalui proses pendidikan, pembelajaran dan pengamatan, kita dapat mengembangkan diri serta kemampuan berpikir yang lebih baik.

³ Aji Permana Putra, “Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Topik Logika DI SMK Muhammadiyah 3 Klaten Utara,” *Academy of Education Journal* 10, no. 1 (2019): 22–33.

⁴ Al-Qur'an dan Terjemahan (Q.S. Shaad/38:29)

Dengan melakukan proses berpikir siswa akan mudah dalam memahami konsep.⁵ Pemahaman konsep matematika siswa SMA Indonesia masih rendah terlihat dari nilai UN Matematika SMA yang dikeluarkan oleh Kemendikbud mengalami penurunan dari tahun 2015 hingga 2017.⁶ Penelitian lain yang membuktikan bahwa kemampuan pemahaman konsep masih rendah juga pernah dilakukan di SMAN 14 Bandar Lampung.⁷

Menurut Dewi Yuliana dan Novisita Ratu, Diperlukan adanya upaya untuk meningkatkan rendahnya pemahaman siswa dalam memahami dan memaknai konsep-konsep dalam matematika. Penguasaan siswa mengenai konsep-konsep tersebut cenderung masih lemah bahkan keliru dalam memahaminya. Sebagai contoh pemahaman siswa terhadap konsep logika matematika yang dipelajari di tingkat SMA bahkan di perguruan tinggi. Siswa yang kurang menguasai pemahaman konsep logika matematika akan memengaruhinya menerapkan konsep tersebut pada kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil melalui wawancara dengan Ibu X selaku guru matematika di SMAN 2 Liwa, beliau mengatakan bahwa salah satu masalah dalam pembelajaran matematika siswa kelas XI Jurusan MIPA tahun lalu yaitu dalam kemampuan pemahaman konsep khususnya pada mata pelajaran logika matematika belum terealisasi dengan baik. Kebanyakan siswa merasa sulit menyelesaikannya, karena dianggap lebih menguras otak untuk berpikir. Kesulitan siswa saat mengerjakan soal logika matematika yaitu saat pengambilan kesimpulan.

⁵ Asrul Karim, "Penerapan Metode Penemuan Terbimbing Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar," *Seminar Nasional Matematika Dan Terapan*, 2011, 32.

⁶ Made Juniantari, I Gusti Ngurah Pujawan, and I Dewa Ayu Gede Widhiasih, "Pengaruh Pendekatan Flipped Classroom Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMA" 2 (2018): 197–204.

⁷ Tri Wahyuni, Bambang Sri Anggoro, and Komarudin, "Pemahaman Konsep Matematis Melalui Model WEE Dengan Strategi QSH Ditinjau Dari Self Regulation" 8, no. 1 (2019): 65–72.

Pada ulangan harian, banyak siswa yang secara asal-asalan mengambil kesimpulan yang tidak tepat, hal ini tentu menjadi permasalahan rendahnya kemampuan pemahaman konsep siswa.

Dalam belajar matematika siswa membutuhkan waktu yang cukup untuk memahami konsep dari suatu materi. Tidak hanya itu, siswa juga perlu mempelajari secara berulang-ulang dan terus-menerus dengan waktu yang optimal.⁸ Oleh sebab itu, perlu adanya pengetahuan atau tindakan antisipasi untuk mengetahui hambatan siswa dalam kemampuan pemahaman konsep agar dapat mengkonstruksikan pengetahuan siswa dalam pembelajaran matematika dengan tepat, salah satu metode yang dapat dipakai untuk mengatasi masalah tersebut adalah metode *defragmenting*.

Defragmenting merupakan proses penataan ulang struktur berpikir yang mengalami fragmentasi (kesalahan).⁹ *Defragmenting* juga dapat diartikan sebagai proses melakukan perbaikan struktur cara berpikir manusia supaya bisa dapat memahami sesuatu dengan benar.¹⁰ Setiap siswa terkadang memiliki kesalahan yang berbeda-beda sehingga diperlukan intervensi dari pendidik secara individu. Kadek Adi Wibawa mengungkapkan filosofi dalam bukunya "*Pendidik yang bijaksana adalah pendidik yang memberikan kesempatan kepada siswanya untuk mengutarakan apa yang ia pikirkan*".¹¹ Dalam hal ini tentu saja diperlukan adanya metode yang tepat

⁸ Ari Septian, Desti Aryanti, dan Sarah Inayah, "Penerapan Aplikasi Edmodo Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa," *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)* 5, no. 1 (2021): 1–7, <https://doi.org/10.37150/jp.v5i1.1166>.

⁹ Subanji, *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*, ed. oleh Toto Nusantara, 1 ed. (Malang: Universitas Negeri Malang, 2016).

¹⁰ Muhammad Noor Kholid dan Aprian Agung Kurniawan, "Defragmenting Struktur Metakognitif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Hots," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (2022): 80, <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>.

¹¹ Kadek Adi Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika*, 1 ed. (Yogyakarta: Deepublish, 2016), 2.

untuk mengetahui sumber masalah siswa. *Defragmenting* struktur berpikir mampu mengatasi hal tersebut.

Pada metode *defragmenting* ini guru menyajikan konsep dasar matematika yang selanjutnya siswa diminta menyelesaikan tugas, kemudian dilakukan mengecek lagi bagian mana saja yang mengalami kesalahan, meski tidak secara langsung menyalahkan siswa, selanjutnya diadakan dialog bersama siswa sebagai pendekatan secara personal tentang mengapa ada kesalahan dan bagaimana cara untuk memperbaiki kesalahan tanpa harus mengurangi nilai. Maka dari itulah siswa bisa belajar dengan lebih baik dan juga bisa menarik sebuah makna yang mereka pelajari. Hal ini karena siswa memperbaiki kesalahannya sendiri.¹²

Kelebihan dalam metode *defragmenting* adalah siswa menjadi bisa menyelesaikan kesalahan yang dilakukan dan menyajikan jawaban yang tepat.¹³ Di sisi lain metode ini membuat siswa mengingat, mencari penjelasan, dan paham terhadap materi atau konsep yang dibutuhkan untuk melakukan penyelesaian soal yang ia kerjakan.¹⁴ Sedangkan kekurangannya adalah metode ini perlu dilakukan secara berulang-ulang hingga proses berpikir siswa yang sebelumnya tidak beraturan menjadi beraturan. Metode ini juga dilakukan menggunakan wawancara secara individu sehingga membutuhkan komunikasi yang efektif serta refleksi diri yang baik dari siswa.

Belum banyak penelitian yang menelusuri proses berpikir dan alur berpikir siswa yang mengalami kesalahan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait bagaimana

¹² Suci Haryanti, "Pemecahan Masalah Matematika melalui Metode Defragmenting," *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)* 3, no. 2 (2018): 199–204, <https://doi.org/10.30998/jkpm.v3i2.2768>.

¹³ Achmad Muhtadin, "Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi Untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita," *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2020): 25–34, <https://doi.org/10.30872/primatika.v9i1.248>.

¹⁴ Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika*.

kemampuan pemahaman konsep siswa.¹⁵ Untuk metode *Defragmenting* sendiri sudah banyak digunakan dalam memecahkan masalah matematika namun belum ada penelitian yang menggunakan *defragmenting* dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika. Mengingat pentingnya kemampuan pemahaman konsep dan adanya proses perbaikan struktur berpikir siswa, maka peneliti memilih judul “*Defragmenting* Siswa Dalam Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Logika Matematika”.

C. Fokus dan Sub-Fokus Penelitian

Merujuk pada latar belakang yang sudah diuraikan, maka diketahui bahwa fokus penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini berfokus pada penggunaan metode *defragmenting*.
2. Penelitian memfokuskan pada aspek kemampuan pemahaman konsep.
3. Penelitian ini menggunakan materi logika matematika untuk melihat kemampuan pemahaman konsep siswa.

Sub Fokus yang dilakukan dalam penelitian yakni:

1. Pentingnya kemampuan pemahaman konsep yang harus dimiliki oleh siswa.
2. Masih ditemui siswa yang mengalami kesalahan prosedural dan kesalahan perhitungan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian di atas, maka penulis merumuskan masalah yaitu: bagaimana *defragmenting* siswa dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika?

¹⁵ Kadek Adi Wibawa et al., “Defragmentasi Pengaktifan Skema Mahasiswa Untuk Memperbaiki Terjadinya Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematis,” *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2018): 93–106, <https://doi.org/10.31000/prima.v2i2.755>.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mendiskripsikan *defragmenting* siswa dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika.

F. Manfaat Penelitian

1. Sebagai landasan teoritis yang memberikan informasi dan wawasan untuk mengembangkan ilmu pengetahuan tentang meminimalisir kesalahan dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika.
2. Secara praktis
 - a. Bagi siswa, dapat meminimalisir kesalahan dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika melalui metode *defragmenting*.
 - b. Bagi guru, dapat menjadi acuan ketika guru mendapat masalah dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika.
 - c. Bagi peneliti, sebagai sumbangan pemikiran dalam kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berikut ini peneliti paparkan beberapa penelitian yang relevan dilakukan, dengan maksud menghindari kesamaan yang ditemukan peneliti:

1. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Achmad Muhtadin mengidentifikasi bahwa kesalahan siswa mencakup berbagai aspek, termasuk bagaimana mereka memahami soal, menjalankan operasi perkalian dan pembagian, keterbatasan dalam menangani soal terbuka, serta kekurangan dalam struktur berpikir saat menyelesaikan soal. Keberhasilan defragmentasi terlihat dari kemampuan siswa untuk mengingat, memahami, dan menjelaskan materi serta konsep yang diperlukan untuk

menyelesaikan soal, serta kemampuan mereka untuk memberikan jawaban yang benar setelah melakukan perbaikan terhadap kesalahan yang mereka buat.¹⁶ Perbedaan dari penelitian ini yaitu menggunakan *Defragmenting* melalui refleksi untuk memperbaiki kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Noor Kholid dan Aprian Agung Kurniawan menghasilkan temuan bahwa *defragmenting* digunakan sebagai tindakan intervensi terhadap siswa yang mengalami kesalahan dalam metakognisi saat merencanakan pemahaman masalah dan cara menyelesaikannya. Implementasi *defragmenting* dalam penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa dapat mencapai solusi yang benar dalam konteks pemecahan masalah matematis, berkat perbaikan metakognisi siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah dengan strategi yang optimal. *Defragmenting* juga merupakan metode alternatif yang dapat digunakan untuk mengoreksi pemahaman yang salah pada siswa, sehingga mereka dapat lebih efektif menggunakan kemampuan metakognitif mereka dalam menyelesaikan permasalahan matematika.¹⁷ Perbedaan dari penelitian ini yaitu penelitian ini dilakukan dengan menyelesaikan masalah menggunakan masalah HOTS model PISA dalam penerapan *defragmenting* struktur berpikir.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Junaidi Fery Efendi dan Ryan Angga Pratama menunjukkan bahwa siswa mengalami Pseudo-salah dalam beberapa tahapan, seperti saat mereka mengonstruksi konsep, menggunakan pemikiran analogi dalam matematika, dan meletakkan konsep matematika dengan benar. Selain itu, siswa juga kesulitan dalam menempatkan masalah pada posisi yang

¹⁶ Muhtadin, "Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi Untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita."

¹⁷ Kholid dan Kurniawan, "Defragmenting Struktur Metakognitif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Hots."

sesungguhnya. Siswa merespons masalah ini dengan memberikan solusi yang sederhana dan kurang terstruktur. Inilah yang menyebabkan siswa berpikir bahwa jawaban yang awalnya dianggap salah sebenarnya benar. Tahap *defragmenting* dalam penelitian ini melibatkan penggunaan konsep Polya dan dapat diselesaikan dengan memberikan bantuan berupa scaffolding, konflik kognitif, dan disequilibrasi dengan menyajikan konsep dan struktur berpikir yang lebih lengkap saat siswa berada dalam tahap berpikir pseudo. Melalui proses *defragmenting* ini, siswa dapat memahami masalah yang sedang dihadapi, merencanakan solusinya, melaksanakan penyelesaian, dan menyusun kembali pemahaman mereka. Inilah yang menjadi solusi untuk menghindarkan siswa dari pemahaman pseudo yang salah.¹⁸ Perbedaan dari penelitian ini yaitu Penelitian ini meneliti proses berpikir *pseudo* dengan memberikan masalah materi operasi bilangan bulat dan juga akar dan pangkat serta *defragmentingnya*.

H. Metode Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian lapangan (*Field-research*) dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, karena penelitian ini digunakan untuk meneliti kondisi objek yang alamiah agar mendapatkan data yang mendalam dan mengandung makna.¹⁹

¹⁸ Junaidi Fery Efendi dan Ryan Angga Pratama, "Defragmenting Proses Berpikir Pseudo Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika," *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9, no. 3 (2020): 651–61, <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2956>.

¹⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R & D.*, Alfabeta, Bandung, 21 ed. (Yayasan Kita Menulis, 2018).

2. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Liwa. Khususnya pada siswa kelas XI MIPA Tahun Pelajaran 2023/2024 Penelitian ini dilakukan di dalam kelas dengan metode *defragmenting*.

3. Sumber Data

Dalam penentuan sumber data ini, terdapat dua buah data yang terkumpul oleh penulis antara lain:

- a. Data Primer, yaitu data yang utama dalam penelitian ini, yang meliputi kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI MIPA SMAN 2 Liwa. Data ini akan diambil dari sumbernya yaitu guru mata pelajaran matematika dan siswa SMAN 2 Liwa.
- b. Data Sekunder, yaitu data yang mendukung terhadap data primer. Dalam penelitian ini, data sekunder akan diperoleh dari kepala sekolah, guru/karyawan mengenai sejarah singkat, keadaan guru dan karyawan, letak geografis, keadaan sarana dan prasarana, serta data-data siswa, guru dan sekolah.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan sampel bertujuan (*purposive sampling*). Neuman menjelaskan bahwa *purposive sampling* adalah jenis subjek non probabilitas, dimana dalam menentukan subjek tidak harus menentukan ukuran subjek terlebih dahulu. Metode ini digunakan untuk memilih individu, kelompok, atau elemen sampel yang dianggap paling relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan.²⁰

Pada penelitian ini ditentukan tiga siswa kelas XI SMAN 2 Liwa sebagai subjek penelitian. Subjek dipilih berdasarkan tingkat kemampuan pemahaman konsep dengan tinggi, sedang dan rendah, dimana masing-masing dipilih 1 siswa yang memiliki kemampuan komunikasi lisan yang baik.

²⁰ Joseph A Maxwell, *Qualitative research design: An interactive approach*, ed. oleh Leonard Bickman dan Debra J. Rog (London: Sage publications., 2012).

4. Teknik Pengumpulan Data

Adapun beberapa metode pengumpulan data yang digunakan peneliti agar data yang didapatkan sesuai dengan permasalahan yang diteliti adalah sebagai berikut:

a. Tes

S. Eko Widoyoko menyatakan bahwa tes adalah sejumlah pernyataan yang membutuhkan jawaban dan memiliki tujuan untuk mengungkap aspek tertentu dari orang yang dikenai tes (*testee*) atau mengukur tingkat kemampuan seseorang.²¹

Tes adalah suatu alat pengukur yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa sejumlah perintah atau pertanyaan yang membutuhkan respon dari orang yang dikenai tes (*testee*), agar tingkat kemampuan dan penguasaan yang dimilikinya dapat diukur. Dalam penelitian ini, tes yang diberikan kepada siswa digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa.

b. Observasi (Pengamatan)

Menurut Sutrisno Hadi, metode observasi diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan dengan sistematis dari fenomena-fenomena yang diselidiki.²²

Peneliti melaksanakan observasi dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai sejauh mana siswa memahami kemampuan pemahaman konsep di sekolah menggunakan lembar observasi yang telah dipersiapkan sebelumnya.

c. Wawancara

Metode wawancara ialah suatu percakapan dengan maksud bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab,

²¹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar* (Pustaka Belajar, 2009), p.63.

²² Hadi Sutrisni, *Metodologi Research*, ed. oleh Andi Ofset, Edisi Revi (Yogyakarta, 2002), p. 116.

sehingga dapat dikonstruksikan dalam suatu topik tertentu. Wawancara dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara (*interviewer*) dan terwawancara (*interviewee*).²³

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan guru dan siswa. Disini penulis memberikan pertanyaan kepada guru dan siswa untuk mengetahui bagaimana tingkat kemampuan pemahaman konsep pada materi logika matematika pada siswa di SMAN 2 Liwa.

d. Dokumentasi

Dokumentasi adalah teknik pengumpulan data dengan mempelajari catatan-catatan mengenai data pribadi.²⁴ Dokumentasi mencakup penggunaan dokumen tertulis, gambar, rekaman video, dan hasil temuan lainnya yang dapat digunakan sebagai sumber data dalam penelitian. Teknik ini berguna untuk menghimpun data tentang Sejarah berdirinya SMAN 2 Liwa, letak geografis, visi, misi, tujuan, sarana dan prasarana, data guru, siswa, rekaman dan foto-foto.

Dalam penelitian ini, peneliti menyampaikan pertanyaan kepada guru mengenai tingkat kemampuan pemahaman konsep siswa terkait materi logika matematika dan tindakan guru ketika siswa menghadapi kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kemampuan pemahaman tersebut. Saat Menyusun pertanyaan, peneliti memiliki kerangka pertanyaan sebagai panduan, tetapi dalam prakteknya, peneliti memiliki fleksibilitas untuk mengajukan pertanyaan yang lebih bisa dijadikan untuk pedoman wawancara, untuk melakukan olah data dan informasi selanjutnya. Wawancara dirancang untuk menggali

²³ Lexy J. Moleong, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Edisi Revi (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012)p. 60.

²⁴ Abdurrahman Fatoni, *Metodologi Penelitian Dan Teknik Penyusunan Skripsi* (Jakarta: Cipta, Rineka, 2011), p. 112.

pandangan, pendapat, serta perasaan subjek terkait dengan permasalahan penelitian.

5. Instrumen Penelitian

a. Instrumen Utama

Dalam penelitian kualitatif, peneliti menjadi instrumen atau alat pengumpulan data itu sendiri. Oleh karena itu, peneliti instrumen juga perlu disetujui agar nantinya peneliti tahu cara mengukur sejauh mana kesiapan instrumen sebelum turun langsung ke lapangan. Fungsi dari instrumen penelitian adalah menyajikan fokus penelitian yang bertujuan untuk membantu siswa memperbaiki kesalahan mereka saat mengerjakan masalah yang berkaitan dengan kemampuan pemahaman konsep pada logika matematika melalui penggunaan metode *defragmenting*.

b. Instrumen Bantu

Di samping instrumen utama, peneliti memanfaatkan alat bantu pengumpulan data seperti soal kemampuan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep, wawancara yang digunakan untuk menjelaskan hasil tes dan juga melakukan seperangkat observasi lain sepanjang proses penelitian dilakukan.

1) Instrumen Soal

Pada penelitian ini, instrumen soal yang digunakan adalah soal logika matematika yang telah divalidasi oleh validator dengan mengajukan butir soal beserta dengan indikator kemampuan pemahaman konsep untuk dinilai keabsahan datanya. Penelitian ini memperoleh data kemampuan pemahaman konsep berdasarkan penskoran dari jawaban siswa di setiap butir soal. Kriteria soal pada tes ini berdasarkan aspek-aspek untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep pada indikator keberhasilan.

2) Instrumen Pedoman Wawancara

Instrumen wawancara berisi pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa menggunakan metode *defragmenting* serta mendeskripsikan jawaban siswa untuk dianalisis.

6. Teknik Analisis Data

Proses analisis data melibatkan pengorganisasian dan ekstraksi data dengan cara yang terstruktur, melalui hasil tes, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data kualitatif bersifat induktif, yaitu suatu analisis yang dikembangkan pola hubungan tertentu dari data yang diperoleh. Berikut adalah langkah-langkah yang digunakan untuk melakukan analisis data:

a. *Data Reduction* (Reduksi Data)

Reduksi data dilakukan dengan cara mencari suatu hal yang pokok, merangkum, mencari fokus terhadap hal yang penting dan mencari tema serta polanya. Sehingga data yang sudah tereduksi dapat menyajikan gambaran secara nyata dan jelas bahkan mudah dijadikan untuk diteliti dengan mengumpulkan data lanjutan. Tahap reduksi data dalam penelitian ini meliputi: merangkum hasil tes dan hasil wawancara.

b. *Data Display* (Penyajian Data)

Dalam penelitian kualitatif, data dapat disajikan dalam berbagai format, termasuk teks naratif, grafik, dan deskripsi singkat, untuk menampilkan informasi. Dengan menyajikan data, memudahkan pemahaman tentang situasi yang diamati, merencanakan langkah selanjutnya, dan akhirnya menjawab pertanyaan penelitian.

Penyajian data dalam penelitian ini meliputi:

- a) Menampilkan hasil tes yang telah diisi oleh subjek penelitian.

b) Menampilkan hasil wawancara yang telah direkam menggunakan perangkat perekam dan telah disalin dalam bentuk tulisan.

c. *Conclusion Drawing / Verifikasi Data*

Langkah berikutnya dalam penelitian kualitatif adalah membuat kesimpulan awal yang bersifat sementara. Kesimpulan ini dapat berubah apabila data tambahan yang mendukung belum ditemukan selama tahap pengumpulan data berlanjut. Kesimpulan sementara ini bisa saja menjawab pertanyaan penelitian awal yang dirumuskan, namun bisa juga tidak. Hal ini karena penelitian kualitatif memiliki karakteristik yang fleksibel dan berkembang seiring dengan proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti di lapangan.

7. Uji Keabsahan

Dalam penelitian ini, teknik triangulasi digunakan untuk menguji keabsahan data. Triangulasi dapat diartikan sebagai teknik yang menggabungkan data dari berbagai sumber dan teknik untuk mengumpulkan data yang sudah ada. Penggunaan teknik triangulasi dalam pengumpulan data membantu peneliti dalam mengumpulkan data juga melakukan uji kredibilitas data. Uji kredibilitas data dilakukan dengan berbagai cara dan menggunakan beragam jenis data. Triangulasi yang digunakan pada pengujian keabsahan data pada penelitian ini menggunakan triangulasi teknik. Triangulasi teknik digunakan untuk menguji keabsahan data yang dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda. Langkah-langkah yang dilakukan peneliti dengan menggunakan triangulasi teknik adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengambilan data melalui tes, wawancara, observasi dan dokumentasi.
- b. Melakukan uji triangulasi tes kemampuan pemahaman konsep yang dilakukan dengan cara membandingkan dan

mengecek hasil tes, hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan.

I. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan merupakan struktur penelitian untuk memahami susunan maupun korelasi antara satu bagian dan bagian lainnya. Adapun sistematika pembahasan dalam penelitian ini terdiri dari:

Bab 1 berisi gambaran umum dalam penulisan skripsi yang terdiri dari penegasan judul, latar belakang masalah, fokus dan sub-fokus penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

Bab 2 mendeskripsikan beberapa konsep untuk dipergunakan sebagai landasan teori pada skripsi ini. Secara garis besar teori tersebut berisi: “konsep utama teori”, “asumsi dasar teori”, hubungan konsep utama dan asumsi dasar teori”, serta “unit analisis teori”. Kajian teori ini fungsinya akan dipergunakan untuk menjadi alat analisa data yang dijadikan sebagai temuan penelitian.

Bab 3 penulis membahas tentang gambaran umum objek yang akan diteliti diikuti dengan penyajian fakta dan data penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Defragmenting

a. Defragmenting Pada Memori Komputer dan Otak Manusia

Dalam dunia komputer, *defragmenting* merupakan proses penataan semua file atau data yang terfragmentasi, sehingga file-file tersimpan dalam sistem yang lebih efisien, lebih rapi, dan semuanya berada dalam satu lokasi yang berdekatan. Proses defragmenting tidak hanya terjadi pada komputer, namun dapat pula terjadi pada otak manusia. Proses tersebut dilakukan dengan mengingat dan memahami kembali apa yang telah dipelajari sebelumnya. Melalui kegiatan mengingat dan memahami apa yang telah dipelajari sama dengan menghubungkan materi yang sebelumnya terpecah, sehingga lebih cepat ketika akan dicari. Wahono juga memperjelas cara untuk defragmentasi otak itu dengan mengingat dan memahami kembali pelajaran yang sudah pernah dipelajari, mengingat dan memahami itu sama saja dengan menghubungkan materi yang sebelumnya terpecah.²⁵ Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa defragmentasi otak dapat dilakukan dengan cara mengingat dan memahami kembali pelajaran yang sudah pernah dipelajari.

Ketika kita menerima pelajaran dari guru atau dosen, kita sebenarnya berhasil menyerap sebagian besar materi yang mereka ajarkan. Namun, ada momen di mana beberapa materi tersebut tersimpan dengan baik dan terhubung satu sama lain, sementara yang lain menjadi terpecah-pecah dan tidak berhubungan. Materi yang terpecah-pecah ini disebut sebagai

²⁵ Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika*, hal 34.

"fragmen," dan prosesnya disebut "fragmentasi." Untuk mengatasi fragmen ini, kita dapat melakukan defragmentasi otak. Setelah melalui tahapan defragmentasi, seluruh data yang sebelumnya terpecah-pecah akan dihubungkan kembali, sehingga materi dapat tersaji dengan lebih teratur dan terkait satu sama lain. *Defragmenting* dijalankan pada struktur cara berpikir siswa (seseorang telah terbentuk atau sudah nampak namun masih ada kesalahan dalam mencari pemecahan masalah yang disajikan).²⁶

b. *Defragmenting* sebagai restrukturisasi proses berpikir

Pengertian dari *defragmenting* sering kali juga diidentifikasi sebagai restrukturisasi proses berpikir. Menurut Subandji, berpikir adalah aktivitas mental yang terjadi di dalam otak sebagai upaya pemecahan masalah.²⁷ Aktivitas ini dapat berupa proses pemahaman, pengingatan, analisis masalah, sintesis masalah, dan penyusunan strategi. Ketika berpikir, individu akan menciptakan hubungan antara berbagai bagian informasi yang telah disimpan sebagai pemahaman, dan dari sana, mereka akan mencapai kesimpulan berdasarkan pemahaman tersebut.

Struktur berpikir adalah gambaran proses berpikir yang terdiri dari serangkaian langkah yang ditempuh seseorang untuk menyelesaikan masalah. Dalam konteks pembelajaran, siswa, yang merupakan individu yang aktif, selalu mengonstruksi pengetahuan melalui proses berpikir, baik secara individu maupun dalam kelompok. Belajar secara terus menerus terjadi sepanjang waktu, membuat struktur kognitif siswa berkembang yang sebelumnya sederhana menjadi semakin kompleks.²⁸

Serangkaian tindakan yang disebut restrukturisasi proses berpikir sering digunakan untuk mengubah pola pikir yang

²⁶ Wibawa, hal 35-36.

²⁷ Tatag Yuli Eko Siswono, "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajaran Masalah dan Pemecahan Masalah Matematika," 2007.

²⁸ Fitri Kumalasari, Toto Nusantara, dan Cholis Sa'dijah, "Defragmenting Struktur Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Ekspone," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 1, no. 2 (2016): 246-255.

kurang fleksibel pada siswa. Menurut Indraswari, ketika pikiran negatif muncul sebagai respons terhadap kesalahan, maka perlu mengajak individu tersebut untuk mengeksplorasi alternatif pemikiran. Dalam upaya memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi, restrukturisasi proses berpikir dapat digunakan sebagai cara untuk membantu mengatasi situasi ini.²⁹

Defragmenting struktur berpikir bertujuan untuk merestrukturisasi atau menata ulang proses berpikir yang ada dalam diri siswa. Kesalahan dalam proses berpikir perlu diperbaiki agar dapat mengurangi kesalahan yang terjadi dan bahkan menjadi langkah berpikir yang lebih tepat. Langkah pertama dalam proses restrukturisasi kognitif adalah mengidentifikasi kesalahan berpikir dengan cara kritik diri. Selanjutnya, kritik diri tersebut disangkal agar pemikiran siswa tertata ulang.³⁰

Proses perubahan dalam cara siswa mengembangkan konsep atau mengatasi masalah disebut "defragmentasi." Defragmentasi merujuk pada transformasi dalam struktur berpikir yang dipicu oleh campur tangan orang lain. Intervensi dari individu lain diperlukan untuk mempercepat perubahan dalam struktur berpikir. Restrukturisasi bisa terjadi dalam dua bentuk, yaitu defragmentasi (restrukturisasi yang disengaja) dan restrukturisasi alamiah, yang merujuk pada perubahan dalam struktur berpikir yang terjadi secara alami melalui proses pembelajaran. Restrukturisasi (termasuk defragmentasi) berlangsung secara berkelanjutan ketika siswa terlibat dalam aktivitas berpikir, seperti proses belajar. Seorang individu yang secara konsisten terlibat dalam aktivitas berpikir akan membentuk struktur berpikir yang baru atau memperbarui struktur yang sudah ada agar dapat menyelesaikan masalah

²⁹ Aminullah, M. Ramli, dan Nur Hidayah, "Teknik Restrukturisasi Kognitif dan problem Based Coping Untuk Menurunkan Stres Akademik Siswa: Studi Komparatif," *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori Dan Praktik Kependidikan* 3, no. 2 (2018): 139–50.

³⁰ Wibawa, *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika*, 39.

matematika dengan mengambil kesimpulan yang sedang dipelajari. Dengan demikian, struktur berpikir seseorang dapat dikatakan lebih "matang" berpikirnya seiring berjalannya waktu.³¹ Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan upaya defragmentasi (restrukturisasi tersengaja) sebagai upaya memperbaiki struktur berpikir siswa dalam kemampuan pemahaman konsep.

Menurut Hidayanto, proses defragmentasi dapat dilakukan untuk memperbaiki kesalahan struktur berpikir dengan proses *scaffolding*, *conflict cognitive*, dan *disequilibrasi*.³² *Scaffolding* adalah tindakan memberikan bantuan dalam bentuk pertanyaan, dorongan, arahan, pengingat, atau petunjuk kepada siswa, yang hanya diberikan pada tahap awal pembelajaran dan pemecahan masalah. Selanjutnya, bantuan ini akan secara bertahap dikurangi, memberikan siswa peluang untuk melakukan pemecahan masalah secara mandiri saat dianggap sudah memiliki kemampuan yang cukup.³³ *Conflict cognitive* dilakukan dengan pemberian suatu contoh yang dapat membentuk konflik dalam pemikiran siswa, sehingga siswa berpikir ulang tentang jawabannya saat mengalami kesalahan.³⁴ *Disequilibrasi* adalah ketidakseimbangan antara proses asimilasi dan akomodasi, yang kemudian dapat membantu mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada. *Disequilibrasi* dilakukan ketika siswa belum dapat mengkoneksikan pengetahuan untuk menghasilkan solusi dari permasalahan. Menurut Saler dan Edgington,

³¹ Subanji, *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir Dalam Mengonstruksi Konsep Dan Pemecahan Masalah Matematika*, 22-24.

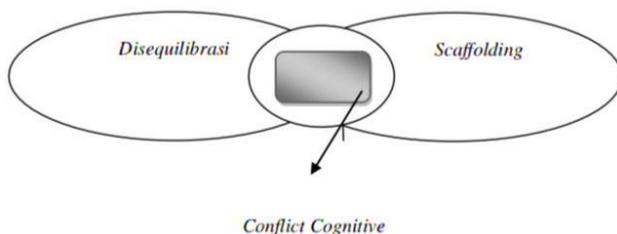
³² Taufiq Hidayanto, Subanji, dan Erry Hidayanto, "Deskripsi Kesalahan Struktur Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Serta Defragmentingnya: Suatu Studi Kasus," *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* 1, no. 1 (2017).

³³ Lusi Lutfia dan Luvy Sylviana Zhanty, "Analisis Kesalahan Menurut Tahapan Kastolan Dan Pemberian Scaffolding Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel," *Journal On Education* 1, no. 3 (2018): 396-404, <https://doi.org/10.24252/auladuna.v5i1a9.2018>.

³⁴ Bahrudin, Indrawatiningsih, dan Nazihah, "Defragmenting Struktur Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar."

ketidakseimbangan kondisi pikiran yang menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam menjawab. Dengan adanya proses *disequilibrasi* akan terjadi proses asimilasi dan akomodasi, sehingga akan berkembang sampai terjadi kondisi equilibrium. Dimana kondisi equilibrium merupakan kondisi keseimbangan dalam pikiran yang ditunjukkan oleh benarnya siswa dalam menjawab permasalahan yang ada.³⁵ *Disequilibrasi* yang dilakukan peneliti adalah dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang menimbulkan kecurigaan atau menimbulkan kesenjangan berpikir pada siswa sehingga siswa melakukan proses refleksi pada jawabannya.³⁶

Ketiga bentuk aktifitas defragmentasi struktur berpikir tersebut saling beririsan.³⁷



Gambar 2. 1 Proses Defragmenting Struktur Berpikir

Pada proses *defragmenting* struktur berpikir siswa dapat dilakukan dengan melihat respon siswa saat menerima *defragmenting*. Proses *defragmenting* adalah sebagai berikut:³⁸

- 1) Scanning: Pada tahap ini, pendidik memberikan masalah yang diberikan. Pendidik memberikan kesempatan kepada

³⁵ Subanji, *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. 34.

³⁶ Anisatul Insan Nurrohmah, Sri Adi Widodo, dan Dafid Slamet Setiana, "Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika dengan Strategi Think Pair Share Berbasis Komik," *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (2020): 215–228, <https://doi.org/10.30738/union.v8i2.8065>.

³⁷ Subanji, *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*.

³⁸ Subanji.

siswa untuk mengerjakan masalah sambil mengungkapkan secara keras apa yang dipikirkannya.

- 2) *Check some errors*; Peneliti melakukan pengecekan pada bagian-bagian yang salah. Pada tahap ini, peneliti menentukan apa-apa yang menjadi sumber masalah. *Apakah terjadi fregmentasi struktur berpikir?* Atau terdapat pemahaman yang masih samar-samar untuk diingat.
- 3) *Repairing*: Dilakukan perbaikan dan penataan sesuai dengan kesalahan yang terjadi. Perbaikan dan penataan dilakukan apabila kesalahan yang terjadi karena subjek tidak memahami konsep dengan baik (bisa dilihat dalam perilaku yang muncul ketika wawancara). Dan perbaikan dilakukan apabila subjek lupa pada konsep yang pernah dipelajari. Dan ini disesuaikan dengan beberapa teori yang sudah ada, apakah menciptakan *disequilibrasi*, memberikan *conflict cognitive*, atau memberikan *scaffolding*.
 - a) *Scaffolding* yang dilakukan sebagai pemberian bantuan secukupnya dalam penerima mengonstruksi pemahaman konsep. Contohnya membantu mendefinisikan logika matematika, membantu menyebutkan salah satu sifat aljabar logika matematika.
 - b) *Disequilibrasi* dasarnya terjadi pada diri pelajar (siswa) dan dapat dimunculkan dengan memberikan intervensi untuk merefleksikan hasil konstruksinya termasuk menelusuri dan membandingkan hasil kerjanya dengan konsep ilmiah. Contohnya : memberi pertanyaan kepada subjek “apakah sudah yakin dengan hasilnya?”
 - c) *Conflict cognitive*, kondisi siswa ketika telah mendapatkan intervensi pada tahap disequilibrasi berlangsung. *Conflict cognitive* sering kali efektif untuk melakukan defragmentasi struktur berpikir siswa dengan menyadarkan siswa. Contohnya : memberi pertanyaan kepada subjek “apakah sudah yakin dengan hasilnya?”, “apakah dapat memberikan contoh dari modus tollens tersebut?”

2. Kemampuan Pemahaman Konsep

a. Pengertian Kemampuan Pemahaman Konsep

Pemahaman menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berasal dari kata paham yang berarti proses, cara, perbuatan memahami atau memahamkan.³⁹ Pemahaman merupakan sebuah ilmu yang terorganisir dan didasari dengan adanya fakta sesungguhnya, informasi, prinsip dan jua hasil dari pengalaman yang sudah didapatkan. Terdapat tiga tipe pemahaman yaitu: 1) pemahaman terkait keberadaan suatu hal, 2) Pemahaman teknis, yang di dalamnya ada informasi dan cara penggunaannya, 3) memahami prinsip, yang berkaitan dengan prinsip dan fungsinya berupa objek-objek yang memiliki kaitan satu sama lain.

Pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa dalam memahami sebuah pelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengetahui atau mengingat sejumlah konsep yang dipelajari, namun mampu mengungkapkan pada bentuk yang mudah dimengerti secara ulang, menyajikan interprestasi data mengaplikasikan sebuah konsep pada kegiatan yang nyata sehingga bukan sekedar teori.⁴⁰

Menurut Skemp dan Pollatsek dalam Een Unaenah terdapat dua jenis pemahaman konsep, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman rasional. Pemahaman instrumental dapat diartikan sebagai pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya rumus yang dihafal dalam melakukan perhitungan sederhana, sedangkan pemahaman rasional memuat satu skema

³⁹ Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, Kamus Besar Bahasa Indonesia (Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

⁴⁰ Erna Setyowati, Ika Septi Hidayati, and Toto Hermawan, "Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Pemahaman Konsep Dalam Pembelajaran Matematika Di MTS Darul Ulum Muhammadiyah Galur" 5, no. 2 (2020).

atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas.⁴¹

Pemahaman bisa didapatkan oleh siswa apabila siswa tersebut punya keinginan untuk memahami materi, karena pemahaman materi akan disesuaikan dengan kemauan siswa, meski sudah bisa menjalankan semua konsep tanpa adanya kemauan maka siswa tidak akan bisa sampai ke pemahaman maksimal.

b. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep

Kemampuan pemahaman konsep bisa tercapai jika sudah memenuhi beberapa indikator, Sesuai dengan Depdiknas tahun 2004, indikator yang dijadikan penunjuk pemahaman konsep antara lain:

- 1) Menyatakan ulang sebuah konsep.
- 2) Mengklasifikasikan objek.
- 3) Menyajikan contoh dan bukan contoh.
- 4) Menyajikan konsep pada beragam jenis representasi matematis.
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.
- 6) Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.
- 7) Mengaplikasikan konsep pada pemecahan masalah.⁴²

Menurut Kilpatrick dkk, untuk memahami konsep matematika, operasi dan relasi pada matematika dikatakan juga sebagai pemahaman konseptual. Di bawah ini indikator dari kompetensi yakni:

- 1) Mengidentifikasi dan menerapkan konsep secara algoritma

⁴¹ Een Unaenah and Muhammad Syarih Sumantri, "Analisis Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar Pada Materi Pecahan" 3, no. 1 (2019): 106–11.

⁴² Fadjar Shadiq, "Kemahiran Matematika" (Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional, 2009), 13.

- 2) Membandingkan, membedakan, dan memberikan contoh dan contoh kontra dari suatu konsep.
- 3) Melakukan integrasi konsep dan prinsip yang masih saling berkaitan.⁴³

Adapun NCTM merincikan indikator pemahaman matematis kedalam kegiatan yaitu:

- 1) Mendefinisikan konsep dengan cara verbal dan tulisan;
- 2) Mengidentifikasi, menyajikan contoh dan bukan contoh;
- 3) Memakai model, digram dan simbolsymbol untuk melakukan presentasi suatu konsep;
- 4) Mengubah ke dalam bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya;
- 5) Mengenal segala macam makna dan interpretasi konsep;
- 6) Melakukan identifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukann suatu konsep;
- 7) Melakukan perbandingan dan perbedaan konsep-konsep.⁴⁴

Dalam mengukur kemampuan pemahaman konsep, siswa digolongkan dalam tingkatan kemampuan yakni:

1. Tingkatan Tinggi
Merupakan siswa yang mempunyai skor di atas dari penjumlahan skor rata-rata dan standar deviasi kelas.
2. Tingkatan Sedang
Merupakan siswa yang mempunyai skor antara rata-rata-SD dan skor rata-rata + SD.
3. Tingkatan Rendah

⁴³ Nila Kesumawati, "Pemahaman Konsep Matematik Dalam Pembelajaran Matematika," 2008, 229–35.

⁴⁴ Darwanto, "Hard Skills Matematik Siswa Pengertian Dan Indikatornya," 2013.

Merupakan siswa yang memiliki skor antara skor rata-rata-SD dan kurang dari itu.⁴⁵

Dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. 1

Klasifikasi Tingkat Kemampuan

| Batas Nilai | Keterangan |
|---|------------|
| $X \geq (\tilde{x} + SD)$ | Tinggi |
| $(\tilde{x} - SD) < X < (\tilde{x} + SD)$ | Sedang |
| $X \leq (\tilde{x} - SD)$ | Rendah |

c. Materi Logika Matematika

1) Kalimat Terbuka dan Pernyataan

Kalimat terbuka adalah kalimat yang memuat satu variabel (peubah) yang jika diganti dengan suatu nilai (konstanta) dari himpunan semestanya, maka akan menjadi pernyataan.

Contoh: $2 + x = 5$

Pernyataan (proposisi) adalah kalimat yang menyatakan sesuatu yang mempunyai satu dari dua kemungkinan yaitu benar atau salah.

Contoh: q : Sembilan adalah bilangan prima [$\tau(q = S)$]

2) Kuantor dan Negasi

Kuantor adalah simbol yang melambangkan kalimat terbuka dalam semesta pembicaraan pernyataan.

Kuantor terbagi menjadi dua:

- a) Kuantor universal (\forall) = Menyatakan adanya 'semua' atau 'setiap' hal yang terdapat dalam pernyataan. Misalkan sebuah pernyataan terbuka $p(x)$ adalah *Siswa memiliki kemampuan membaca yang baik*. Pernyataan majemuk berkuantor universal menjadi **Semua** siswa *memiliki kemampuan membaca yang baik*.

⁴⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, Edisi Revisi (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), p. 269.

- b) Kuantor eksistensial (\exists) = Menyatakan hanya adanya ‘beberapa’ atau ‘sebagian’ hal yang terdapat dalam pernyataan. Misalkan sebuah pernyataan terbuka $p(x)$ adalah *Siswa memiliki kemampuan membaca yang baik*. Pernyataan majemuk berkuantor eksistensial menjadi **Beberapa siswa memiliki kemampuan membaca yang baik**.

Negasi (ingkaran) suatu pernyataan adalah suatu pernyataan yang mempunyai nilai kebenaran berlawanan dengan pernyataan semula.

Contoh: p : Ibukota negara Indonesia adalah Jakarta.
 $[\tau(p) = B]$.

$\sim p$: Ibukota negara Indonesia bukan Jakarta.
 $[\tau(\sim p) = S]$.

Tabel kebenaran untuk ingkaran atau negasi adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Tabel Kebenaran Negasi

| p | $\sim p$ | $\sim(\sim p)$ |
|-----|----------|----------------|
| B | S | B |
| S | B | S |

3) Pernyataan Majemuk

Pernyataan majemuk adalah dua buah pernyataan atau lebih yang dihubungkan dengan operasi logika matematika. Operasi logika matematika antara lain: konjungsi (\wedge), disjungsi (\vee), implikasi (\rightarrow), dan biimplikasi (\leftrightarrow). Nilai kebenaran pernyataan majemuk biasanya dituliskan dalam tabel kebenaran.

4) Konjungsi & Disjungsi

Konjungsi menyatakan hubungan ‘p dan/meskipun/tetapi/walaupun q’, dan dilambangkan dengan \wedge . Nilai konjungsi bernilai benar jika kedua pernyataan benar ($B \wedge B$).

Tabel kebenaran:

Tabel 2. 3 Tabel Kebenaran Konjungsi

| p | q | $p \wedge q$ | $\sim(p \wedge q)$ |
|-----|-----|--------------|--------------------|
| B | B | B | S |
| B | S | S | B |
| S | B | S | B |
| S | S | S | B |

Contoh:

p : Hari ini hujan. [$\tau(p) = B$]

q : Hari ini berangin. [$\tau(q) = B$]

$p \wedge q$: Hari ini hujan dan berangin. [$\tau(p \wedge q) = B$]

Disjungsi menyatakan hubungan ‘p atau q’, dan dilambangkan dengan \vee . Nilai disjungsi bernilai salah jika kedua pernyataan salah ($S \vee S$).

Tabel kebenaran:

Tabel 2. 4 Tabel Kebenaran Disjungsi

| p | q | $p \vee q$ | $\sim(p \vee q)$ |
|-----|-----|------------|------------------|
| B | B | B | S |
| B | S | B | S |
| S | B | B | S |
| S | S | S | B |

Contoh:

p : $5 + 10 = 20$. [$\tau(p) = S$]

q : 20 bukan bilangan genap. [$\tau(q) = S$]

$p \vee q$: $5 + 10 = 20$ atau 20 bukan bilangan genap. [$\tau(p \vee q) = S$].

5) Implikasi

Implikasi menyatakan hubungan ‘jika p maka q’ atau ‘q jika p’, dan dilambangkan dengan \rightarrow . Pernyataan jika (p) dari implikasi disebut hipotesis/premis, sedangkan pernyataan maka (q) dari implikasi disebut konsekuen/kesimpulan. Nilai implikasi

bernilai salah jika hipotesis benar namun konsekuennya salah ($B \rightarrow S$).

Tabel kebenaran:

Tabel 2. 5 Tabel Kebenaran Implikasi

| p | q | $p \Rightarrow q$ |
|-----|-----|-------------------|
| B | B | B |
| B | S | S |
| S | B | B |
| S | S | B |

Contoh:

p : Hari ini mendung. [$\tau(p) = B$]

q : Hari ini tidak akan hujan. [$\tau(q) = S$]

$p \rightarrow q$: Jika hari ini mendung maka hari ini tidak akan hujan. [$\tau(p \wedge q) = S$]

Macam-macam implikasi:

a) Konvers, merupakan kebalikan dari implikasi biasanya. $p \rightarrow q$ menjadi $q \rightarrow p$

b) Invers, merupakan implikasi yang kedua pernyataannya dinegasikan. $p \rightarrow q$ menjadi $\sim p \rightarrow \sim q$

c) Kontraposisi, merupakan kebalikan dari implikasi biasa yang kedua pernyataannya dinegasikan. $p \rightarrow q$ menjadi $\sim q \rightarrow \sim p$

Tabel 2. 6 Tabel Kebenaran Implikasi

| p | q | $\sim p$ | $\sim q$ | $p \rightarrow q$ | $q \rightarrow p$ | $\sim p \rightarrow \sim q$ | $\sim q \rightarrow \sim p$ |
|-----|-----|----------|----------|-------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| B | B | S | S | B | B | B | B |
| B | S | S | B | S | B | B | S |
| S | B | B | S | B | S | S | B |
| S | S | B | B | B | B | B | B |

6) Biimplikasi

Biimplikasi menyatakan hubungan ‘p jika dan hanya jika q’ atau ‘jika p maka q dan jika q maka p’, dan dilambangkan dengan \leftrightarrow . Biimplikasi bernilai benar jika kedua pernyataan bernilai sama ($X \leftrightarrow X$).

Tabel kebenaran:

Tabel 2. 7 Tabel Kebenaran Biimplikasi

| p | q | $p \leftrightarrow q$ |
|-----|-----|-----------------------|
| B | B | B |
| B | S | S |
| S | B | S |
| S | S | B |

Contoh:

p: Hari ini tidak hujan. [$\tau(p) = S$]

q: Hari ini tidak mendung. [$\tau(q) = S$]

$p \leftrightarrow q$: Hari ini tidak hujan jika dan hanya jika hari ini tidak mendung. [$\tau(p \wedge q) = B$]

7) Ekuivalensi dan Aljabar Logika Matematika

Ekuivalensi dua pernyataan majemuk dapat dicari menggunakan tabel kebenaran dan aljabar logika matematika, dan dilambangkan dengan \equiv . Jenis-jenis tabel kebenaran dari hasil akhir nilai kebenarannya:

- Tautologi, hasil akhirnya benar semua.
- Kontradiksi, hasil akhirnya salah semua.
- Kontingensi, hasil akhirnya ada yang benar dan ada yang salah.

8) Penarikan Kesimpulan

Kesimpulan dikatakan sah apabila:

Premis 1 : a

Premis 2 : b

$\therefore c$

logis bila $(a \wedge b) \rightarrow c$ nilai akhirnya tautologi.

Tiga rumus logis premis-premis:

a) Modus Ponens

Premis 1 : $p \rightarrow q$

Premis 2 : p

$\therefore q$

Jika p terjadi maka q terjadi, dan p terjadi lagi, maka dipastikan q terjadi.

b) Modus Tollen

Premis 1 : $p \rightarrow q$

Premis 2 : $\sim q$

$\therefore \sim p$

Jika p terjadi maka q terjadi, namun q sebenarnya tidak terjadi, maka dipastikan p tidak terjadi.

c) Silogisme

Premis 1 : $p \rightarrow q$

Premis 2 : $q \rightarrow r$

$\therefore p \rightarrow r$

Jika p terjadi maka q terjadi, dan jika q terjadi maka r terjadi, maka dipastikan jika p terjadi maka r terjadi juga.

Contoh: Jika A berteman dengan B, maka A tidak berteman dengan C. C berteman dengan D atau C tidak berteman dengan A. Jika A berteman dengan D, maka C tidak berteman dengan D. Diketahui A berteman dengan D.

Jawab: Analogi:

p = "A berteman dengan B"

q = "A berteman dengan C"

r = "C berteman dengan D"

s = "A berteman dengan D"

Pernyataan:

$$a) p \rightarrow \sim q$$

$$b) r \vee q \equiv \sim r \rightarrow q$$

$$c) s \rightarrow \sim r$$

$$d) s$$

Kesimpulan:

$$s \rightarrow \sim r$$

$$\frac{s}{\therefore \sim r} \quad (\text{Modus Ponens})$$

$$\sim r \rightarrow q$$

$$\frac{\sim r}{\therefore q} \quad (\text{Modus Ponens})$$

$$p \rightarrow \sim q$$

$$\frac{q}{\therefore \sim p} \quad (\text{Modus Tollens})$$

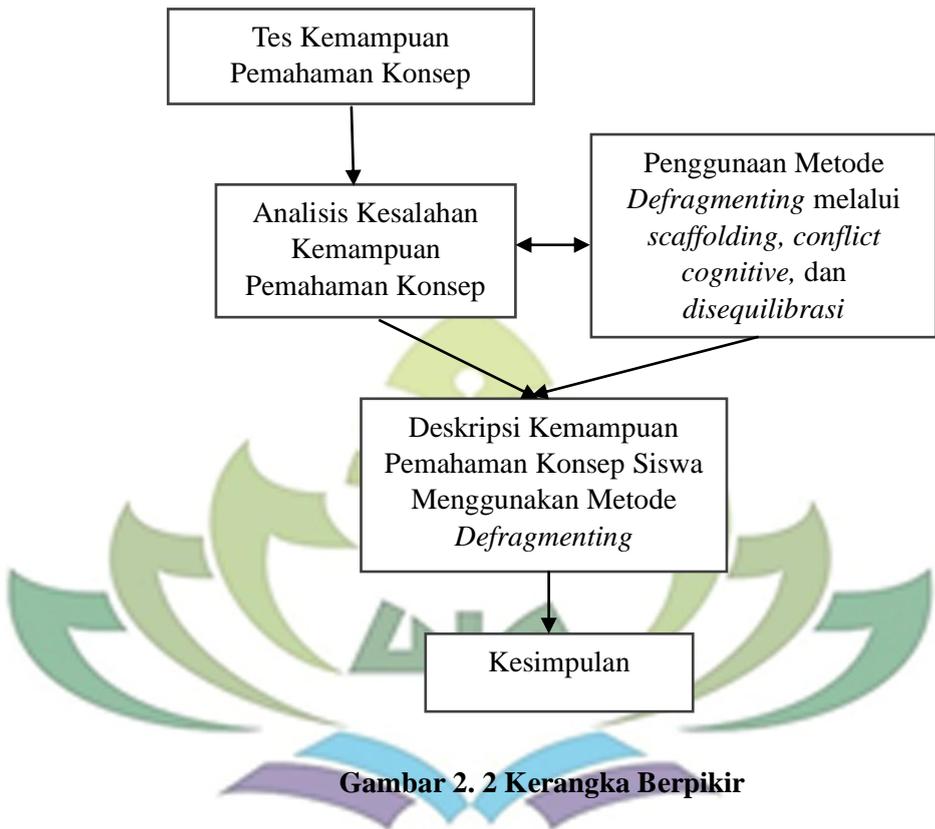
Jadi, kesimpulannya adalah, A tidak berteman dengan B.⁴⁶

B. Kerangka Berpikir

Penelitian dimulai dengan pemberian tes dengan indikator kemampuan pemahaman konsep yang sudah divalidasi oleh ahli. Tes tersebut diberikan kepada siswa untuk mengetahui kesalahan pada kemampuan pemahaman konsep kemudian dianalisis kesalahan struktur berpikir siswa berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep siswa. Bersamaan dengan hal itu, peneliti memberikan *defragmenting* melalui *scaffolding*, *conflict cognitive*, dan *disequilibrasi* menyesuaikan dengan kesalahan pemahaman konsep siswa kemudian menyajikan deskripsi serta kesimpulan tentang kemampuan pemahaman konsep menggunakan metode *defragmenting*.

⁴⁶ J. Chakrabarti, Timur Cahyadi, dan Syamsuardi, *MATEMATIKA untuk SMA Kelas XI Program Wajib*, ed. oleh Lingga D. Anggiruling, Pertama (Quadra, 2017).

Supaya lebih jelas, proses tersebut dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan paparan hasil penelitian dan pembahasan mengenai *defragmenting* struktur berpikir siswa kelas XI MIPA dalam menyelesaikan soal logika matematika di SMAN 2 Liwa dapat disimpulkan sebagai berikut:

Subjek berkemampuan pemahaman konsep tinggi tidak perlu proses *defragmentasi* dikarenakan struktur berpikir subjek sudah tertata dengan rapi, sedangkan subjek dengan kemampuan pemahaman konsep sedang dan rendah membutuhkan proses *defragmenting* untuk menata ulang struktur berpikir yang salah. Kedua subjek tersebut mengalami *fragmentasi* pada struktur berpikirnya sehingga diperlukan adanya *defragmenting*. *Defragmenting* memiliki 3 tahapan, yaitu *disequilibrasi*, *conflict cognitive*, dan *scaffolding*. Dalam prosesnya 3 tahapan tersebut tidak berurutan dan bahkan dari setiap tahapan bisa muncul beberapa kali untuk membentuk strategi penyelesaian. Dengan adanya proses *defragmenting* ini bisa mengarahkan subjek berkemampuan sedang dan rendah untuk menemukan strategi penyelesaian yang baik dan benar.

B. Rekomendasi

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengemukakan beberapa rekomendasi sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan siswa lebih termotivasi dan semangat dalam belajar. Bukan hanya mempelajari materi yang akan dipelajari saja, akan tetapi siswa harus memperelajari ulang materi yang telah dipelajari. Karena materi yang telah dipelajari akan ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari nantinya.

Selanjutnya hendaknya siswa lebih teliti dalam mengerjakan soal, terutama soal-soal cerita dan lebih memahami makna dari setiap kata yang ada. Sehingga tidak terjadi kesalahan-kesalahan dalam mengambil kesimpulan. Apabila siswa mendapatkan permasalahan dalam menyelesaikan soal, diharapkan siswa tidak malu bertanya kepada guru ataupun teman yang telah paham.

2. Bagi Guru

Peneliti berharap *defragmenting* struktur berpikir dapat diaplikasikan oleh guru di sekolah, agar siswa yang malu bertanya saat di kelas dan mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal matematika dapat teratasi. Melalui *defragmenting* ini, siswa dapat lebih nyaman dan kesalahan berpikir akan diperbaiki karena guru akan menggunakan pendekatan personal dengan konsep wawancara.

3. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian dan dikembangkan untuk melakukan penelitian di tempat, subjek atau variabel yang berbeda. Peneliti berharap untuk peneliti selanjutnya dapat lebih mengkaji lebih dalam tentang *defragmenting* struktur berpikir agar membantu siswa ketika mengalami kesalahan-kesalahan dalam mengerjakan, serta membantu menemukan strategi penyelesaian dengan baik dan benar. Penelitian selanjutnya diusahakan mengambil dua subjek penelitian untuk masing-masing tingkat kemampuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisya, Siti, Kusaeri, dan Sutini. "Restrukturisasi Berpikir Siswa Melalui Pemunculan Skema dalam Menyelesaikan Soal Ujian Nasional Mata Pelajaran Matematika." *Jurnal Review Pembelajaran Matematika* 4, no. 2 (2019): 157–65. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2019.4.2.157-165>.
- Aminullah, M. Ramli, dan Nur Hidayah. "Teknik Restrukturisasi Kognitif dan problem Based Coping Untuk Menurunkan Stres Akademik Siswa: Studi Komparatif." *Ilmu Pendidikan: Jurnal Kajian Teori Dan Praktik Kependidikan* 3, no. 2 (2018): 139–50.
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revi. Jakarta: Bumi Aksara, 2013.
- Bahrudin, Mukhammad Ali, Nonik Indrawatiningsih, dan Zuhrotun Nazihah. "Defragmenting Struktur Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar." *IndoMath: Indonesia Mathematics Education* 2, no. 2 (2019): 127–40. <https://doi.org/10.30738/indomath.v2i2.4701>.
- Boesen, Jesper, Johan Lithner, dan Torulf Palm. "The Relation Between Types of Assessment Tasks and The Mathematical Reasoning Students Use." *Education Studies in Mathematics* 75, no. 1 (2010): 89–105.
- Chakrabarti, J., Timur Cahyadi, dan Syamsuardi. *MATEMATIKA untuk SMA Kelas XI Program Wajib*. Diedit oleh Lingga D. Anggiruling. Pertama. Quadra, 2017.
- Efendi, Junaidi Fery, dan Ryan Angga Pratama. "Defragmenting Proses Berpikir Pseudo Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika." *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9, no. 3 (2020): 651–61. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2956>.
- Fatoni, Abdurrahman. *Metodologi Penelitian Dan Teknik Penyusunan Skripsi*. Jakarta: Cipta, Rineka, 2011.
- Haryanti, Suci. "Pemecahan Masalah Matematika melalui Metode Defragmenting." *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)* 3, no. 2 (2018): 199–204.

<https://doi.org/10.30998/jkpm.v3i2.2768>.

Hidayanto, Taufiq, Subanji, dan Erry Hidayanto. “Deskripsi Kesalahan Struktur Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Serta Defragmentingnya: Suatu Studi Kasus.” *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* 1, no. 1 (2017).

Kholid, Muhammad Noor, dan Aprian Agung Kurniawan. “Defragmenting Struktur Metakognitif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Hots.” *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 11, no. 1 (2022): 80. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4655>.

Kumalasari, Fitri, Toto Nusantara, dan Cholis Sa’dijah. “Defragmenting Struktur Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Eksponen.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* 1, no. 2 (2016): 246–55.

Lutfia, Lusi, dan Luvy Sylviana Zhanty. “Analisis Kesalahan Menurut Tahapan Kastolan Dan Pemberian Scaffolding Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.” *Journal On Education* 1, no. 3 (2018): 396–404. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v5i1a9.2018>.

Maxwell, Joseph A. *Qualitative research design: An interactive approach*. Diedit oleh Leonard Bickman dan Debra J. Rog. London: Sage publications., 2012.

Moleong, Lexy J. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Edisi Revi. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012.

Muhtadin, Achmad. “Defragmenting Struktur Berpikir Melalui Refleksi Untuk Memperbaiki Kesalahan Siswa Menyelesaikan Soal Cerita.” *Primatika : Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (2020): 25–34. <https://doi.org/10.30872/primatika.v9i1.248>.

NCTM. *Principle and Standars For School Mathematics*. Inc. United States of America: The National Council Of Teachers of Mathematics, 2000.

Nurrohmah, Anisatul Insan, Sri Adi Widodo, dan Dafid Slamet Setiana. “Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika dengan Strategi Think Pair Share Berbasis Komik.” *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (2020): 215–28. <https://doi.org/10.30738/union.v8i2.8065>.

Purwanto. *Evaluasi Hasil Belajar*. Pustaka Belajar, 2009.

- Putra, Aji Permana. "Analisis Kesulitan Belajar Matematika Pada Topik Logika DI SMK Muhammadiyah 3 Klaten Utara." *Academy of Education Journal* 10, no. 1 (2019): 22–33.
- Rizqi, Nur Rahmi, dan Edy Surya. "An Analysis of Students' Mathematical Reasoning Ability in VIII Grade of Sabilina Tembung Junior High School." *IJARIE (International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education)* 3, no. 2 (2017): 3527–33. www.ijarie.com.
- Saputra, Adit, dan Raekha Azka. "Pengembangan Komik Matematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar Siswa SMP." *Jurnal Pengembangan Pembelajaran Matematika* 2, no. 2 (2020): 89–97. <https://doi.org/10.14421/jppm.2020.22.89-97>.
- Septian, Ari, Desti Aryanti, dan Sarah Inayah. "Penerapan Aplikasi Edmodo Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa." *Jurnal PEKA (Pendidikan Matematika)* 5, no. 1 (2021): 1–7. <https://doi.org/10.37150/jp.v5i1.1166>.
- Setiawan, Febri Endra Budi. *Pedoman Metodologi Penelitian: (Statistika Praktis)*. Jawa Timur: Zifatama Jawa, 2017.
- Subanji. *Teori Defragmentasi Struktur Berpikir dalam Mengonstruksi Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Diedit oleh Toto Nusantara. 1 ed. Malang: Universitas Negeri Malang, 2016.
- Sudijono, Anas. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R & D*. Alfabeta, Bandung. 21 ed. Yayasan Kita Menulis, 2018.
- Sumarma. *Analisis, Validitas, Reliabilitas Dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Jakarta: Remaja Rosdakarya, 2006.
- Sumarno, Utari. *Kumpulan Makalah: Berpikir dan Disposisi Matematika Serta Pembelajaran*. Bndung: UPI Bandung, 2015.
- Susanto, Hery, Achi Rinaldi, dan Novalia. "Analisis Validitas Reabilitas Tingkat Kesukaran dan Daya Beda pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika." *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2015): 206.

- Sutrisni, Hadi. *Metodologi Research*. Diedit oleh Andi Ofset. Edisi Revi. Yogyakarta, 2002.
- Tatag Yuli Eko Siswono. “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pengajaran Masalah dan Pemecahan Masalah Matematika,” 2007.
- Wibawa, Kadek Adi. *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematika*. 1 ed. Yogyakarta: Deepublish, 2016.
- Wibawa, Kadek Adi, Toto Nusantara, Subanji, dan I Nengah Parta. “Defragmentasi Pengaktifan Skema Mahasiswa Untuk Memperbaiki Terjadinya Berpikir Pseudo Dalam Memecahkan Masalah Matematis.” *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2018): 93–106. <https://doi.org/10.31000/prima.v2i2.755>.
- Widayah, Siti Nur. “Analisis Penalaran Matematis Berdasarkan Kemandirian Belajar Siswa kelas XI MAN 1 Pringsewu.” Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2022.
- Wote, Alice Yeni Verawati, Okvin Elserlis Kitong, dan Mardince Sasingan. “Efektivitas Penggunaan Model Quantum Teaching dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA.” *Journal of Education Technology* 4, no. 2 (2020): 96–102. <https://doi.org/10.23887/jet.v4i2.24369>.